

УДК 631.53.02:635.64:631.8
(477.72)
© 2020

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ТОМАТА ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМИ СІВБИ ТА УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ

Н.П. Косенко¹, В.О. Погорєлова²

¹кандидат сільськогосподарських наук
Інститут зрошуваного землеробства НААН
сел. Наддніпрянське, м. Херсон, 73483, Україна
e-mail: ¹ndz.kosenko@gmail.com, ²pogorelova19918@gmail.com
ORCID: ¹0000-0002-0877-6116, ²0000-0002-0143-4201

Надійшла 22.07.2019

Мета. Визначити вплив схеми сівби та удобрення різних сортів томата на врожайність і посівні якості насіння в умовах Південного Степу України. **Методи.** Використовували загальнонаукові методи: польовий, лабораторний, вимірювально-розрахунковий, порівняльний, математико-статистичний аналіз. **Результати.** Установлено, що на врожайність насіння мали вплив досліджувані фактори. Середня врожайність за 2016–2018 рр. для сорту томата Легінь становила 117,62, для сорту Ювілейний — 112,63 кг/га. У середньому за роки досліджень установлено, що врожайність за схеми сівби 100+50 см була на 0,6% більшою, ніж за схеми 150 см. Мінімальну врожайність насіння отримано у варіанті без удобрення — 49,06 кг/га. Застосування орґано-мінеральної системи живлення рослин у поєднанні з позакореневим підживленням позитивно впливало на насіннєву продуктивність рослин томата. Збільшення врожайності насіння становило 56,95–67,04% порівняно з неудобреними ділянками. Насіння, отримане у варіантах досліду, мало енергію проростання 81–90%, схожість — 95–100%. Удобрення насіннєвих рослин збільшує масу 1000 шт. насіння на 0,06–0,11 г, енергію проростання — на 1–3%. **Висновки.** На насіннєву продуктивність найістотніший вплив має удобрення насіннєвих рослин томата. Сорт і схема сівби меншою мірою впливали на врожайність насіння. Найбільшу врожайність насіння (159,91 кг/га) забезпечив сорт Легінь за схеми сівби 100+50 см і комплексного удобрення рослин. Значного впливу досліджуваних факторів на посівні якості насіння томата не виявлено. Найбільший рівень рентабельності (154%) забезпечив сорт Легінь за схеми сівби 150 см і внесення мінеральних добрив з листовим підживленням препаратом Плантафол.

Ключові слова: врожайність, енергія, проростання, живлення рослин, якість насіння.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202002-06>

Томат — одна з найпопулярніших овочевих культур, яка становить майже третину валового збору овочів. Плоди томата є важливим і цінним елементом харчування людини. Його плоди містять вітаміни групи В, РР, С, А, β-каротин, органічні кислоти,

клітковину, пектинові речовини, мінеральні речовини (калій, фосфор, магній, кальцій, натрій, залізо, мідь). Завдяки поживній цінності, високій врожайності, смаковим якостям та універсальності використання томат поширений в усіх регіонах і вирощується

як у відкритому, так і в захищеному ґрунті [1, 2].

Одним із перспективних способів підвищення продуктивності рослин томата є використання високоякісного насіння, яке є носієм біологічних, генетичних і господарських ознак та здатне забезпечити високу товарну врожайність плодів та їх якість. Застосування ефективних елементів технології, оптимальні умови під час запліднення квіток, формування плодів і досягання насіння сприяють отриманню насіння високої якості [3]. У насінництві томата важливим є також своєчасне збирання плодів, виділення, відмивання, сушіння і зберігання насіння [4].

Насінництво вітчизняних сортів і гібридів овочевих рослин не відповідає сучасним вимогам. На українському ринку посилилася конкуренція з боку закордонного насіння [5]. Українські вчені наголошують, що потрібно надавати пріоритети вітчизняним сортам і гібридам з метою доведення їх частки у Реєстрі сортів рослин до 50% [6]. Тому нині є актуальними розробка і впровадження сучасних технологій вирощування сортів томата вітчизняної селекції, що дасть змогу збільшити врожай та поліпшити якість насіння.

Дослідженнями багатьох учених установлено, що врожайність насіння томата істотно залежить від сортових особливостей та умов вирощування насінневих рослин. У зрошуваних умовах півдня України були проведені дослідження з розробки основних елементів технології вирощування насіння томата промислового сорту Наддніпрянський 1, придатного до комбайнового збирання плодів. За безрозсадного способу вирощування врожайність насіння становила від 63,5 до 94,4 кг/га [7].

Дослідження насінневої продуктивності 5-ти детермінантних сортів томата (Bishola, Chali, Cochoro, Fetan, Melkasalsa), 4-х напівдетермінантних (Metadel, Miya, Melkashola, Arptomato d₂) та місцевого сорту (Roma VF) свідчать, що високою насінневою продуктивністю характеризувалися детермінантні сорти Bishola — 177,26 кг/га і Melkasalsa — 150,81 кг/га. Врожайність насіння місцевого сорту Roma VF становила 114,88 кг/га, інших сортів — 58,11–108 кг/га [8].

Дослідження впливу мікроелементів на врожайність насіння свідчать, що

позакореневе підживлення рослин сприяє збільшенню вегетативної маси та насінневої продуктивності рослин. За умов обприскування рослин томата розчином бору врожайність насіння становила 193,35 кг/га, розчином сульфату цинку — 206,72 кг/га. Менший вплив на рослини томата мало підживлення сульфатом марганцю, збільшення врожайності становило 22,34 кг/га. На контрольному варіанті без обробки мікроелементами врожайність насіння була найменшою — 150,74 кг/га [9].

За розсадного вирощування томата проведені дослідження впливу позакореневого підживлення бором і цинком на врожайність та якість насіння. На фоні внесення мінеральних добрив у дозі $N_{120}P_{90}K_{60}$ позакореневе підживлення $B_{100}Zn_{100}$ тричі за вегетацію рослин сприяло збільшенню кількості бокових пагонів з 4 до 10 шт., листків — з 54 до 76 та виходу насіння з одного плоду — з 4,05 до 6 г. Максимальну врожайність насіння 445,54 кг/га отримано за обприскування $B_{100}Zn_{100}$, що на 144,8 кг/га (48,2%) більше, ніж без обробки. Інші комбінації норм бору та цинку збільшили врожайність насіння на 5,4–27,4% порівняно з контрольним варіантом [10].

У системі заходів для підвищення врожайності сільськогосподарських культур і родючості ґрунтів найважливіше місце відведено органічним добривам. Це пов'язано з тим, що вони не тільки збагачують ґрунт усіма елементами живлення, а й поліпшують його фізичні властивості. Використання біопрепаратів має вагомий вплив на продуктивність багатьох сільськогосподарських культур, тому доцільно вивчати їх вплив на продуктивність рослин томата [11].

Мета досліджень — визначити вплив схеми сівби та удобрення різних сортів томата на врожайність і посівні якості насіння в умовах Південного Степу України.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі лабораторії овочівництва Інституту зрошуваного землеробства НААН у 2016–2018 рр. Ґрунт дослідного поля — темно-каштановий слабосолонцюватий середньосуглинковий. В орному шарі вміст гумусу (за Тюрнімом) становить 2,14%, загального азоту — 2,24%, рухомого фосфору

й обмінного калію (за Чиріковим) — відповідно 62 і 323 мг/кг ґрунту. Найменша вологоємність (НВ) у метровому шарі ґрунту — 21,3%, вологість в'янення (ВВ) — 9,5% від маси сухого ґрунту, щільність будови — 1,41 г/см³, рН водної витяжки орного шару ґрунту — 7,2. Технологія вирощування насіннєвих рослин у досліді загальноприйнята для умов зрошення півдня України, за винятком елементів, які вивчали за такою схемою: фактор А — сорт томата: Легінь, Ювілейний; фактор В — схема сівби: 1) 100+50 см, 2) 150 см; фактор С — удобрення рослин: 1) без добрив (контроль); 2) розрахункова доза мінеральних добрив; 3) розрахункова доза добрив та листкове підживлення препаратом Плантафол; 4) розрахункова доза добрив та Біоферм; 5) розрахункова доза добрив, Біоферм і Плантафол. Дослідження проводили за безрозсадного способу вирощування рослин, з використанням краплинного зрошення. Упродовж вегетації рослин застосовували диференційований режим зрошення за фазами розвитку рослин: вологість ґрунту перед поливом — 70–80–70%, Посівна площа ділянки — 14 м², облікової — 10 м². Повторність дослідів 4-разова. Розрахункову дозу N₂₁₉P₁₀₂K₄₀ добрив визначали на заплановану врожайність плодів 80 т/га.

Біоферм — органічне добриво, в 1 т якого міститься: азоту — 10–15 кг д.р., фосфору — 9–14, калію — 6–10, кальцію — 10–30 кг д.р. Унесення Біоферму на дослідних ділянках проводили із розрахунку 6 т/га. Позакореневе підживлення препаратом Плантафол проводили 4 рази за вегетацію рослин: перше — Плантафол N₁₀P₅₄K₁₀, наступні 3 — Плантафол N₂₀P₂₀K₂₀. На дослідних ділянках висівали сорти томата селекції Інституту зрошеного землеробства НААН.

Сорт Легінь — за строком досягання середньоранній, вегетаційний період від масових сходів до початку дозрівання становить 110–112 діб. Рослина за типом росту детермінантна, висота — 50–55 см. Перше суцвіття закладається над 6–7-м листком, наступні — через 1–2 листки. Плоди еліптичної форми (індекс 1,15), 2–3-камерні, за досягання набувають червоного кольору, без зеленої плями біля плодоніжки,

маса — 65–70 г. Плоди щільні, м'ясисті, не розтріскуються, високотранспортабельні. Сорт придатний для комбайнового збирання плодів. Уміст у плодах розчинної сухої речовини становить 5,6–5,9%, загальних цукрів — 3,2–3,5%, аскорбінової кислоти — 21,5–22,5 мг/100 г. Сорт Легінь занесено до Реєстру сортів рослин України з 2013 р.

Сорт Ювілейний — за строком досягання середньостиглий, вегетаційний період від масових сходів до початку дозрівання становить 112–115 діб. Рослина за типом росту детермінантна, висота — 50–55 см. Перше суцвіття закладається над 6–7-м листком, наступні — через 1–2 листки. Плоди обернено-яйцеподібної форми (індекс 1,3), 2–3-камерні, за досягання набувають червоного кольору, без зеленої плями біля плодоніжки, маса — 90–100 г. Плоди щільні, м'ясисті, високотранспортабельні. Сорт придатний для комбайнового збирання плодів. Уміст у плодах розчинної сухої речовини становить 5,7–5,9%, загальних цукрів — 3,3–3,5%, аскорбінової кислоти — 22,5–23,5 мг/100 г. Сорт Ювілейний проходить державне сортопробування.

Під час закладання дослідів і виконання супутніх досліджень керувалися загальноприйнятими методичними рекомендаціями в овочівництві і баштанництві [12, 13]. Відбір плодів для виділення насіння проводили з 2–4-х китиць у фазі масового дозрівання. Маса дослідного зразка плодів для виділення насіння — 10 кг. Виділення насіння проводили вручну, з подальшою ферментацією впродовж 1–3-х діб. Після відмивання насіння у воді його висушували до вологості 14%. Під час визначення посівних властивостей насіння томата користувалися нормативно-технічними державними стандартами: ДСТУ 7160:2010 і ДСТУ 4138–2002.

Дисперсійний та кореляційний аналізи результатів досліджень проводили за Б.О. Доспеховим, з використанням комп'ютерної програми «Agrostat new». Під час проведення досліджень використовували комплекс методів: польовий, лабораторний, вимірювально-розрахунковий, порівняльний, математико-статистичний аналіз.

Метеорологічні умови впродовж вегетаційних періодів у роки досліджень відрізнялися за основними гідротермічними

показниками (температура, опади) від середньобагаторічних даних. Погодні умови за роки досліджень були, загалом, сприятливими для вирощування. За вегетаційний період (квітень – вересень) 2016 р. випало 674 мм опадів, 2017 р. — 406, 2018 р. — 341 мм. Норма зрошення у 2016 р. становила 1430 м³/га, у 2017 р. — 1243, у 2018 р. — 1619 м³/га.

Результати досліджень. Основним показником насінневої продуктивності є показник урожайності насіння з одиниці площі. Установлено, що на врожайність насіння мали вплив досліджувані фактори. Урожайність насіння у 2016 р. для сорту Легінь була в межах 40,36–164,88 кг/га, для сорту Ювілейний — 44,74–139,61 кг/га (таблиця).

Урожайність насіння рослин томата залежно від досліджуваних факторів

Сорт (фактор А)	Схема сівби (фактор В)	Удобрення (фактор С)	Урожайність насіння за роками, кг/га			
			2016	2017	2018	2016–2018
Легінь	100+50 см	Без добрив (контроль)	41,85	45,93	54,45	47,41
		Мінеральні добрива	114,93	118,60	106,85	113,46
		Мінеральні добрива + Плантафол	133,41	136,42	126,88	132,24
		Органічне добриво Біоферм + мінеральні добрива	127,15	126,71	144,46	132,77
		Органічне добриво Біоферм + мінеральні добрива + Плантафол	164,88	154,32	160,53	159,91
	150 см	Без добрив (контроль)	40,36	43,41	59,35	47,71
		Мінеральні добрива	128,52	120,67	101,02	116,74
		Мінеральні добрива + Плантафол	145,87	137,64	139,15	140,88
		Органічне добриво Біоферм + мінеральні добрива	121,60	127,17	149,74	132,84
		Органічне добриво Біоферм + мінеральні добрива + Плантафол	153,40	150,78	152,59	152,26
Ювілейний	100+50 см	Без добрив (контроль)	44,93	43,94	74,18	54,35
		Мінеральні добрива	118,88	117,17	114,98	117,01
		Мінеральні добрива + Плантафол	134,43	109,22	134,91	126,19
		Органічне добриво Біоферм + мінеральні добрива	126,48	128,66	137,79	130,98
		Органічне добриво Біоферм + мінеральні добрива + Плантафол	139,10	138,71	143,00	140,27
	150 см	Без добрив (контроль)	44,74	35,91	59,70	46,78
		Мінеральні добрива	111,93	122,42	91,72	108,69
		Мінеральні добрива + Плантафол	129,29	131,16	121,46	127,30
		Органічне добриво Біоферм + мінеральні добрива	125,83	129,02	140,50	131,78
		Органічне добриво Біоферм + мінеральні добрива + Плантафол	139,61	143,94	145,39	142,98
НІР ₀₅ часткових відмінностей за фактором:						
	А		6,30	28,53	30,01	13,19
	В		12,32	18,13	21,72	5,12
	С		3,26	3,26	3,26	6,80
НІР ₀₅ істотності головних ефектів за фактором:						
	А		1,99	9,02	9,49	4,17
	В		3,90	5,73	6,87	1,62
	С		5,40	4,29	6,91	3,40

У 2017 р. врожайність для сорту Легінь становила 43,41–154,32 кг/га, для сорту Ювілейний — 35,91–143,94 кг/га. Урожайність насіння у 2018 р. для сорту Легінь становила 54,45–160,53 кг/га, для сорту Ювілейний — 59,70–145,39 кг/га. Порівняння насіннєвої продуктивності двох сортів свідчить, що середня врожайність насіння сорту Легінь — 117,62 кг/га, що на 4,99 кг/га більше, ніж сорту Ювілейний ($HP_{05}=4,17$). Схеми сівби на врожайність не мали істотного впливу. За стрічкової схеми виявлено збільшення врожайності на 0,66 кг/га (0,6%).

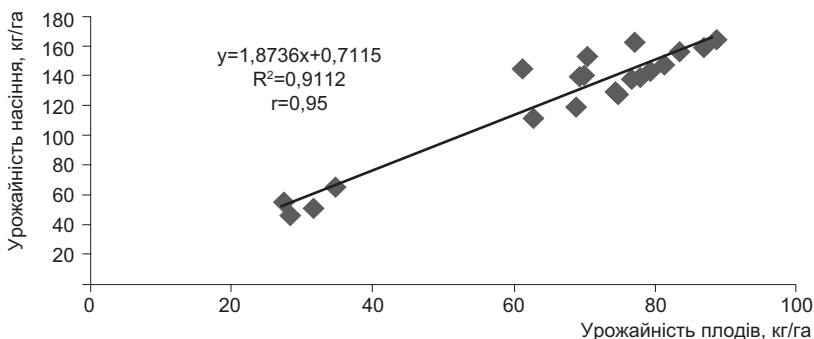
Добриво — потужний фактор підвищення врожайності. Використання добрив з урахуванням ефективної родючості ґрунту і потреб рослин у поживних речовинах дає змогу збільшити врожайність. Істотний позитивний вплив спостерігався за листового підживлення рослин. Для зменшення токсичного впливу мінеральних добрив на рослини томата раціонально частково замінити їх органічними добривами. Слід зазначити, що максимальну врожайність досягнуто за комплексного використання мінеральних, органічних добрив і листового підживлення.

Доведено, що найбільший вплив на формування врожайності насіння мав фактор С — удобрення. Мінімальну врожайність насіння отримано у варіанті без удобрення — 49,06 кг/га. Застосування добрив мало позитивний вплив на врожайні показники насіння рослин томата. Так, за використання мінеральних добрив урожайність насіння в середньому по досліді збільшилася до 113,98 кг/га, що на 56,95% більше,

ніж на контролі. Додаткове застосування листового підживлення Платафолом сприяло збільшенню врожайності насіння на 82,59 кг/га порівняно з контролем. Оптимальне поєднання мінеральних добрив з органічним добривом Біофером підвищило показник урожайності насіння томата до 132,09 кг/га. Прибавка щодо варіанта без удобрення становить 62,86%. Комплексне поєднання органічних і мінеральних добрив та листове підживлення сприяють отриманню максимальної врожайності насіння, незалежно від сорту, схеми сівби та року досліджень. У середньому за 3 роки врожайність за комплексного удобрення становила 148,86 кг/га, що більше, ніж на контролі на 67,04%.

За результатами кореляційно-регресійного аналізу встановлено сильну прямофункціональну кореляційну залежність між урожайністю плодів і насіння, коефіцієнт кореляції становить $r=0,95$ (рисунок).

Важливим фактором підвищення врожайності та поліпшення якості сільськогосподарської продукції є високопродуктивні сорти та повноцінне насіння. Багатовіковий досвід свідчить про важливість використання насіння високої якості для отримання стійких урожаїв сільськогосподарських рослин. Якість насіння — складний інтегральний показник, який визначається посівними і сортовими властивостями. В умовах ринкових відносин від них значною мірою залежить загальна ефективність насінництва [14]. Основними характеристиками посівних властивостей насіння є маса 1000 насінин, енергія проростання, лабораторна та польова схожість [15].



Кореляційна залежність між урожайністю плодів і насіння (середнє за 2016–2018 рр.)

Маса 1000 шт. насіння, отримана на дослідних ділянках у 2016 р., становила 2,98–3,39 г, у 2017 р. — 3,07–3,49, у 2018 р. — 2,85–3,35, у середньому за 2 роки досліджень — 2,91–3,39 г. Маса 1000 шт. насіння сорту Ювілейний була на 0,02 г більшою порівняно з сортом Легінь (3,16 г). За широкорядної схеми на 150 см надбавка — 0,1 г (3,1%). Загалом застосування добрив сприяло збільшенню маси 1000 шт. насіння на 0,06–0,11 г порівняно з контролем.

Насіння, що має високу енергію проростання, дає дружні сходи, які менше пригнічуються бур'янами і стійкіші проти несприятливих умов, рослини краще розвиваються і рівномірно дозрівають [2, 15]. Енергія проростання для сорту Легінь у 2016 р. була у межах 83–85%, у 2017 р. — 82–87, у 2018 р. — 83–87%. Енергія проростання насіння томата сорту Ювілейний у 2016 р. становила 81–87%, у 2017 р. — 82–87, у 2018 р. — 84–90%. У середньому за всі роки досліджень енергія проростання насіння сорту Легінь була на 2% меншою, ніж сорту Ювілейний ($HIP_{05}=0,7$). За широкорядної схеми спостерігалось збільшення енергії

проростання на 1,0% порівняно зі схемою 100+50 см. У контрольному варіанті енергія проростання насіння становить 84%. Застосування удобрення має позитивний вплив на енергію проростання насіння, збільшення — 1–3%.

Отже, лабораторна схожість мала певну мінливість у варіантах дослідів і була у межах 95–100%. У середньому по досліді за роки досліджень встановлено, що лабораторна схожість сортів Легінь та Ювілейний була на одному рівні 97%. Схеми сівби також не мали істотного впливу на схожість насіння.

Аналіз економічної ефективності вирощування насіння томата свідчить, що найбільший рівень рентабельності 154% забезпечив сорт Легінь у варіанті застосування мінеральних добрив з листовим підживленням препаратом Плантафол за схеми сівби 150 см, що на 82% перевищує контрольний варіант. Для сорту Ювілейний найкращим був варіант комплексного удобрення за широкорядної схеми сівби, рівень рентабельності становив 148%, що на 77% більше, ніж на контролі.

Висновки

На насіннєву продуктивність істотно впливає удобрення насіннєвих рослин томата. Менший вплив на врожайність насіння мають сортові особливості та схема сівби. Найбільшу врожайність насіння (159,91 кг/га) сформували рослини сорту Легінь за схеми сівби 100+50 см і комплекс-

ної органо-мінеральної системи удобрення. Істотного впливу досліджуваних факторів на посівні якості насіння не виявлено. За використання удосконалених елементів технології насінництва томата найбільший рівень рентабельності (154%) забезпечив сорт промислового типу Легінь.

Kosenko N.¹, Pohorielova V.²

Institute of Irrigated Agriculture of NAAS, Naddniprianske, Kherson, 73483, Ukraine; e-mail: ¹ndz.kosenko@gmail.com, ²pogorelova19918@gmail.com

Seed production of tomato varieties depending on planting schemes and fertilizers in the conditions of Southern Steppe

Goal. To determine the influence of planting schemes and fertilizing on the cultivation of different varieties of tomato, their yield and sowing quality of seeds in the conditions of Southern Steppe of Ukraine. **Methods.** Field, laboratory, calculation, comparative, mathematical-and-statistical analysis.

Results. It is established that the seed yield had the influence of the studied factors. The average yield for 2016–2018 for the variety Lehin was 117,62 kg/ha, for the variety Yuvileinyi — 112,63 kg/ha. On average over the years of researches, it is established that the yield in the scheme of seeding 100+50 cm was on 0.6% more than in the scheme of seeding 150 cm. Minimum seed yield is obtained in the variant without fertilizers — 49,06 kg/ha. Application of the organo-mineral system, combined with foliar feeding had a positive impact on the seed productivity of tomato plants. The increase in the yield of seeds made 56.95–67,04% as compared to non-fertilized plots. The seeds obtained in the variants of the experiment had propagation energy of 81–90%, and

germination rate — 95–100%. Fertilizing increased the weight of 1000 seeds on 0,06–0,11 g, germination energy — 1–3%. **Conclusions.** Seed efficiency was significantly influenced by fertilizers. Variety and sowing scheme to a lesser extent influenced the seed yield. The highest seed yield (159,91 kg/ha) provided the variety Lehin at the use of a planting scheme of 100+50 cm and complex fertilizing. The

significant effect of the studied factors on sowing qualities of seeds of tomato was not detected. The highest level of profitability (154%) provided the variety Lehin at the use of planting scheme 150 cm and mineral fertilizers with foliar feeding by Plantafol.

Key words: yield, germination energy, plant nutrition, seed quality.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202002-06>

Бібліографія

1. *Tomatoes*. Heuvelink E. (ed.) Wallingford: CABI Publishing, 2005. 340 p. doi: 10.1017/S0014479706344900

2. Erba D., Casiraghi M., Ribas A. et al. Nutritional value of tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.) growing greenhouse by different agronomic techniques. *J. of Food Composition and Analysis*. 2013. V. 31. Is. 2. P. 245–251. doi: 10.1016/j.jfca.2013.05.014

3. Кравченко В.А., Приліпка О.В. Помідор. Селекція, насінництво, технології. Київ: Аграрна наука, 2007. 405 с.

4. Demir I., Ashirov A., Mavi K. Effect of Seed Production Environment and Time of Harvest on Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Seedling Growth. *Research J. of Seed Science*. 2008. V. 1. Is. 1. P. 1–10. doi: 10.3923/rjss.2008.1.10

5. Кравченко В.А., Гуляк Н.В. Підвищення ефективності селекції і насінництва овочевих рослин. *Овочівництво і баштанництво: міжвід. темат. наук. зб.* Харків: ІОБ, 2014. Вип. 60. С. 15–19.

6. Корнієнко С.І., Рудь В.П., Кіях О.О. Концептуальні основи розвитку овочівництва та забезпечення продовольчої безпеки. *Овочівництво і баштанництво: міжвід. темат. наук. зб.* Харків: ІОБ, 2012. Вип. 58. С. 7–17.

7. Косенко Н.П. Урожайність та якість насіння томата залежно від схеми посіву і густоти вирощування за краплинного зрошення в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство: зб. наук. праць*. Херсон: Тімекс, 2009. Вип. 52. С. 210–217.

8. Balcha K., Belew D., Nego J. Evaluation of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Varieties for Seed Yield and Yield Components under Jimmy Condition, South Western Ethiopia. *J. of Agronomy. Asian Network for Scientific Information*. 2015. V. 14. Is. 4. P. 292–297. doi: 10.3923/ja.2015.292.297

9. Chakradhar Patra, Laxmi Priya Sahoo, Supriya Das, Anuj Kumar Rai. Effect of Bio-Fertilizers and Micronutrients on Seed Yield and Quality in Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *International J. of Science, Environment and Technology*. 2017. V. 6. Is. 2. P. 1526–1534.

10. Nighat M., Faheema M., Rehana J. et al. Physiological Responses and Cost Benefit Analysis of Tomato (*Solanum Lycopersicon* L.) Seed Crop in Relation to Foliar Application of B and Zn under Temperate Open Field Conditions. *Agricultural Research & Technology: Open Access J.* 2018. V. 14. Is. 2. P. 1–4. doi: 10.19080/ARTOAJ.2018.14.555913

11. *Удобрення овочевих і баштанних культур: монографія; за ред. В.Ю. Гончаренка, С.І. Корнієнко*. Вінниця: ТОВ «Ніланд» ЛТД, 2014. 370 с.

12. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. 3-тє вид. Харків: Основа, 2001. 369 с.

13. *Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях; за ред. Р.А. Вожегової*. Херсон: Гринь Д.С., 2014. 286 с.

14. Малько А.М. Качество семян, сортосмена и сортообновление важнейших сельскохозяйственных растений: состояние и тенденции развития. *Насінництво: теорія і практика прогнозування продуктивності сортів і гібридів за якістю насіння та садивного матеріалу: наук. праці Південного філіалу НУБіП Кримський агротехнологічний університет*. Сімферополь, 2009. Вип. 127. С. 248–250.

15. Горова Т.К., Гаврилук М.М., Ходсєва Л.П. Насінництво і насіннезнавство овочевих і баштанних культур; за ред. Т.К. Горової. Київ: Аграрна наука, 2003. 327 с.